

Ultrasonic atomizer with automatic control circuit

Patent Number: US4264837
Publication date: 1981-04-28
Inventor(s): GABORIAUD PAUL
Applicant(s): GABORIAUD PAUL
Requested Patent: FR2421513
Application Number: US19790025591 19790330
Priority Number(s): FR19780009428 19780331
IPC Classification: H01L41/08
EC Classification: B06B1/02D3C2B
Equivalents: BE875254, CH632360, DE2912620, GB2021345

Abstract

A method and a device for energizing piezo-electric ultra-sound transducers, wherein rectangular pulses of calibrated duration generate in an oscillation circuit of the transducer damped waves with a frequency equal to the natural frequency of the transducer and modulated at the recurrence frequency of the rectangular pulses.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

2 421 513

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 78 09428

(54) Atomiseur ultrasonique à pilotage automatique.

(51) Classification internationale (Int. Cl.²). H 03 K 1/17; B 05 B 17/06; B 06 B 1/06.

(22) Date de dépôt 31 mars 1978, à 13 h 36 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 43 du 26-10-1979.

(71) Déposant : GABORIAUD Paul Louis Félix, résidant en France.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire :

La présente invention se situe dans le domaine de l'atomisation (transformation en aérosols) des liquides par vibrations ultra-sonores, en vue de réaliser principalement des humidificateurs (aérosols d'eau) et des brûleurs à mazout (aérosols de fuel). Le principe général de l'atomiseur est connu depuis longtemps;

5 un barreau (transducteur) focalisant à forte intensité acoustique (généralement un triplet à cristal piézo-électrique), vibrant en résonance à fréquence ultra-sonique de l'ordre de 50 à 100 kHz, est percé en son axe en un (ou plusieurs) canal médullaire par lequel s'écoule le liquide, dont chaque goutte, sitôt arrivée sur la face radiante focalisée, est transformée en aérosol. Le barreau

10 vibrant est excité par un générateur électronique de courant haute-fréquence (en abrégé HF) dont la fréquence est asservie à la fréquence propre de résonance acoustique du barreau, elle-même variable à tout instant selon la température, la pression, le débit, la longueur de la flamme et autres facteurs. Ces atomiseurs présentent généralement de grandes difficultés de démarrage: seule

15 une structure particulière de générateur électronique à transistors, objet de la présente invention, engendrant des signaux à fronts raides en forme de percussions, à forte amplitude, a permis de résoudre complètement ces difficultés. L'objet de la présente invention est une conception nouvelle de générateur électronique à transistors engendrant des signaux en forme de percussions, cons-

20 titués de créneaux rectangulaires de durée calibrée et de fréquence de récurrence sous-multiple de la fréquence de résonance propre acoustique du barreau vibrant; cette fréquence de récurrence étant asservie automatiquement à la fréquence propre du barreau par un circuit auxiliaire de synchronisation par diviseur de fréquence.

25 Afin de faciliter l'explication du fonctionnement de ce dispositif nouveau, on utilise 3 figures à titre d'exemples non limitatifs. La figure 1 représente en 3 courbes superposées en correspondance de phase les signaux en divers points du générateur électronique. La figure 2 donne un exemple non limitatif de structure du générateur sous forme de blocs-diagrammes. La figure 3 donne un ex-

30 emple de schéma de réalisation. Sur la figure 1, la courbe (a) représente les impulsions d'horloge-pilote de fréquence N sous-multiple de la fréquence F de résonance du barreau; la courbe (b) représente les créneaux rectangulaires de durée calibrée, obtenus par transformation des impulsions d'horloge; la courbe (c) représente le courant HF dans le cristal émetteur, courant en

35 forme d'ondes amorties de fréquence F (appelée pseudo-fréquence) avec modulation d'amplitude de fréquence N. Sur la figure 2, le bloc A désigne le pilote ou horloge, par exemple un multivibrateur ou un transistor unijonction,

délivrant des impulsions de fréquence N ; le bloc B transforme ces impulsions en créniaux rectangulaires de durée calibrée, et sera, par exemple, constitué d'un mono-stable ou plus simplement d'un transistor monté en " étaleur d'impulsions " ou " pulse-stretcher ". Le bloc C, étage de puissance à transistor en classe B, amplifie les créniaux rectangulaires et les transmet, par le transformateur P_1 , au cristal émetteur Q; le secondaire de P_1 constitue, avec la capacité du cristal Q, et avec l'appoint de la self ajustable L, un circuit résonant à la fréquence F du barreau. Un circuit auxiliaire de synchronisation comporte, en série avec Q, une résistance r dont la tension est transmise par le transformateur P_2 à un bloc E comportant un circuit de correction de phase et un écréteur (par exemple, une Bascule de Schmitt), dont les impulsions dérivées sont appliquées à un Diviseur de fréquence D dont les impulsions de sortie vont au circuit de synchronisation du pilote A. A titre d'ordre de grandeur, supposons que la fréquence de récurrence N des impulsions d'horloge soit de 5 kHz et la fréquence F du barreau de 50 kHz, le diviseur de fréquence D sera un diviseur par 10.

La figure 3 donne un exemple de schéma de réalisation des circuits électroniques, à titre de schéma recommandé. L'horloge est un transistor unijonction, dont G désigne l'émetteur, et B_1 B_2 les deux bases; B_2 est relié au + 20 volts par la résistance 3; B_1 est relié à la masse par la résistance 4. Le circuit RC est constitué de la résistance 1 et du condensateur 2 et détermine la fréquence de récurrence N . Les impulsions positives sont prélevées sur B_1 et transmises au transistor T_1 par la liaison condensateur 5 - résistance 6 dont le produit RC définit la durée calibrée des créniaux rectangulaires (b) de la figure 1. Ce transistor T_1 saturé au repos fonctionne en étaleur d'impulsions et engendre les créniaux rectangulaires sur sa résistance de collecteur 7; ces signaux sont appliqués à travers une résistance 8 en série sur la base du transistor T_2 ou étage driver dont le collecteur alimente le primaire du transformateur de liaison P_3 à 2 secondaires séparés excitant les circuits base-émetteur des 2 transistors de puissance en classe B, T_3 T_4 montés en série. Ce montage de 2 transistors (ou davantage à volonté) en série permet leur alimentation sur secteur redressé sans transformateur d'alimentation, réduisant considérablement l'encombrement et le prix de l'appareil. Le primaire du transformateur de sortie P_1 est relié au collecteur de T_4 et shunté par un réseau RC (9-10) en vue de réduire les surtensions de rupture; le secondaire forme avec la capacité du cristal Q et la self ajustable L en parallèle un circuit résonant à la fréquence F du cristal. Les autres éléments r , P_2 , E, D ont la même signification que ceux de même nom de la figure 2; les impulsions négatives issues du diviseur de fréquence D sont transmises par le condensateur de liaison II à la base B_2

pour assurer la synchronisation de l' horloge. A titre de variante, les créneaux (b) de durée calibrée peuvent être obtenus par un multivibrateur dissymétrique, mais la synchronisation est moins facile.

Les applications principales de la présente invention sont l'Humidificateur(aé-
5 rosol d'eau) et le brûleur à mazout (aérosol de fuel).

- Revendications -

1. Procédé d'excitation de transducteurs piézo-électriques d'ultra-sons, caractérisé en ce que les signaux issus du générateur électronique à transistors sont constitués de créneaux rectangulaires de durée calibrée, de forte amplitude (percussions), de fréquence de récurrence sous-multiple de la fréquence
5 de résonance acoustique du transducteur et engendrent dans le circuit oscillant du transducteur des ondes amorties de fréquence HF égale à la fréquence propre du transducteur et modulées à la fréquence de récurrence des créneaux; un circuit auxiliaire de couplage entre le transducteur et le pilote par l'intermédiaire d'un diviseur de fréquence assurant la synchronisation de l'horloge
10 et le pilotage automatique.
2. Générateur électronique à transistors selon la revendication 1, caractérisé en ce que les impulsions d'horloge sont transformées en créneaux rectangulaires de durée calibrée par un circuit appelé " étaleur d'impulsions "; ces créneaux étant ensuite amplifiés par un étage de puissance à transistors en classe B et transmis par un transformateur de sortie à un secondaire constituant
15 avec le transducteur un circuit résonant.
3. Générateur électronique selon les revendications 1- 2, caractérisé en ce que l' horloge est un transistor unijonction dont les impulsions de sortie sont appliquées à un transistor du type " étaleur d'impulsions " dont les signaux
20 de sortie sont appliqués, par un transformateur de liaison à plusieurs secondaires séparés, aux circuits base-émetteur de plusieurs transistors de puissance montés en série, afin d'alimenter l'ensemble directement sur secteur redressé sans transformateur.
4. Variante du générateur selon la revendication 3 , caractérisée en ce que
25 l'horloge est un multivibrateur dissymétrique engendrant directement les créneaux rectangulaires de durée calibrée et de fréquence voulue.

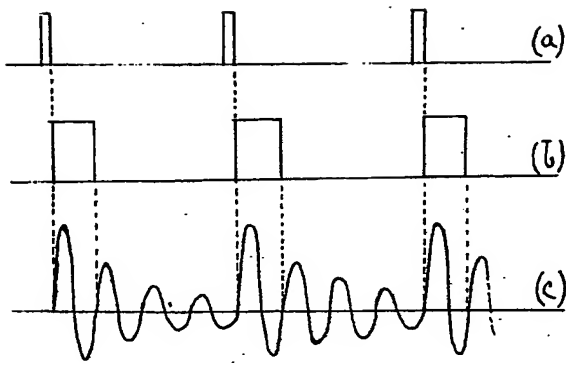


FIG. 1

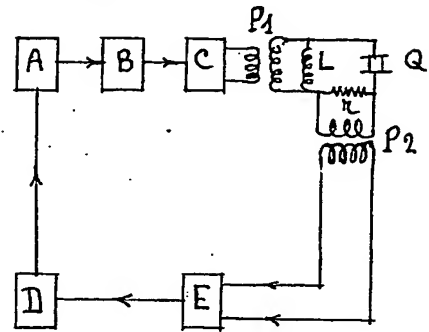


FIG. 2

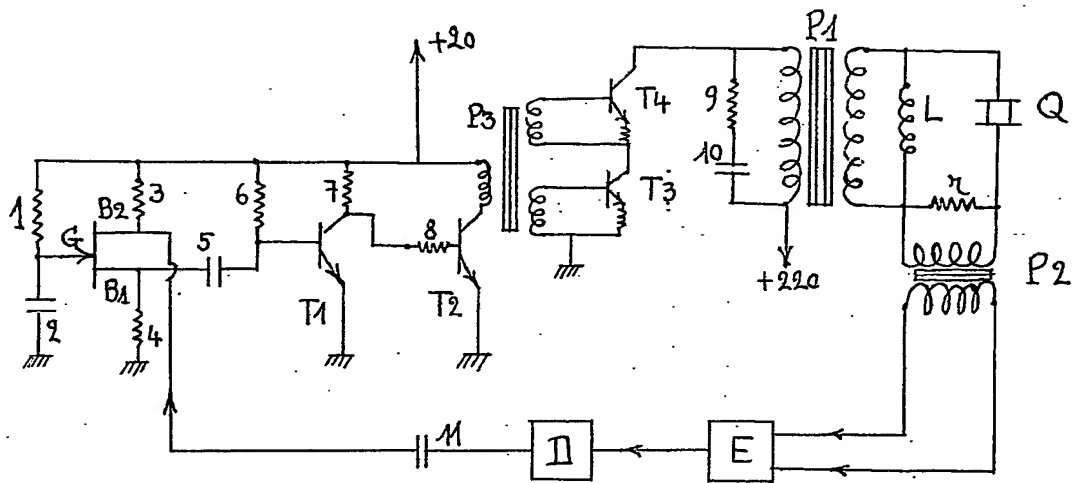


FIG. 3